

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

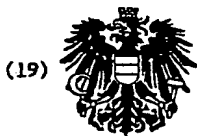
Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer:

AT 392 143 I

(12)

## PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 822/89

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : F16L 23/02

(22) Anmeldetag: 7. 4.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1990

(45) Ausgabetag: 25. 1.1991

(56) Entgegenhaltungen:

DD-PS 241108 DE-OS2518898 US-PS4480861

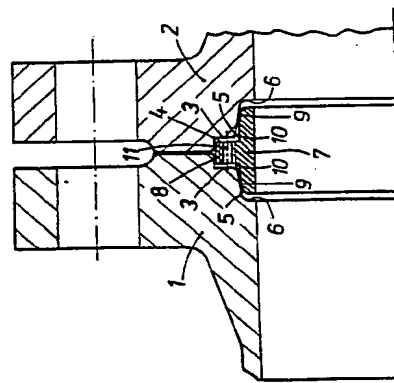
(73) Patentinhaber:

URDL FRANZ ING.  
A-1100 WIEN (AT).

(54) DICHTUNG FÜR DRÜCKE BIS ÜBER 2000 BAR MIT RADIAL WIRKENDEM DICHTRING VORZUGSWEISE FÜR ROHRVERBINDUNGEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Dichtung für Drücke bis über 2000 bar mit radial wirkendem Dichtring, vorzugsweise für Rohrverbindungen, Behälter, Flansche und Bundbuchsen an Klammerverbindungen, Kesseln, Armaturen und Fittings, bei der die Stoßstelle der Rohrenden innen mit einem metallischen oder aus einem Compoundwerkstoff bestehendem Dichtring überdeckt ist, die Rohrinwendichtflächen mit Ringaußendichtflächen zusammenwirken, wobei deren Erzeugenden mit unterschiedlichen Neigungen zu den Rohr- bzw. zur coaxialen Ringachse ausgebildet sind und der mittlere Abschnitt des Dichtringes einen größeren Durchmesser aufweist als seine beiden mit den Ringdichtflächen versehenen Seitenbereiche, seine axiale Erstreckung jedoch kleiner ist als die seiner ihn aufnehmenden Ringkammer.

Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, daß der mittlere Ringabschnitt (8) des Dichtringes (7) mit einer an sich bekannten zylindrischen Außenfläche versehen ist, mit der er sich in radialer Richtung auf die Wandung der Ringkammer (4) abstützt, wobei durch eine stufenartige Ausbildung des Rohrinnen bzw. des Dichtringes (7) zwischen den mittleren Ringabschnitt (8) und den beiderseitigen Dichtflächen (9), wie bekannt, je ein Ringhohlraum (10) gebildet ist.



AT 392 143 B

Die Erfindung betrifft eine Dichtung für Drücke bis über 2000 bar mit radial wirkendem Dichtring, vorzugsweise für Rohrverbindungen, Behälter, Flansche und Bundbuchsen an Klammerverbindungen, Kesseln, Armaturen und Fittings, bei der die Stoßstelle der Rohrenden innen mit einem metallischen oder aus einem Compoundwerkstoff bestehendem Dichtring überdeckt ist, die Rohrinnendichtflächen mit Ringaußendichtflächen zusammenwirken, wobei deren Erzeugenden mit unterschiedlichen Neigungen zu den Rohr- bzw. zur coaxialen Ringachse ausgebildet sind und der mittlere Abschnitt des Dichtringes einen größeren Durchmesser aufweist als seine beiden mit den Ringdichtflächen versehenen Seitenbereiche, seine axiale Erstreckung jedoch kleiner ist als die einer ihn aufnehmenden Ringkammer. Diese Dichtung unterscheidet sich grundsätzlich von jenen Dichtungen, bei denen die Stoßstelle der Rohrenden mittels eines Dichtungsringes außen überdeckt ist, DE-OS 25 18 898 und US-PS 4 480 861, der, um eine Bearbeitung der Rohraußenflächen zu ersparen, aus einem gummielastischen Material besteht.

Diese Dichtung hat auch gegenüber der bekannten Abdichtung, bei der ein Dichtring in Ringnuten der Flanschen eingesetzt ist, DD-PS 241 108, den Vorteil einer weitaus geringeren Abmessung der Flanschen.

Bei der eingangs erwähnten Dichtung ist es bekannt, daß die Rohrdichtflächen sich zu den Rohrenden hin erweiternde Innenkegelflächen sind, die mit Ringdichtflächen zusammenwirken, die sich zur Ringmitte hin erweiternde Außenkegelflächen sind, deren Erzeugende eine geringere Neigung zu den Rohr- bzw. zur coaxialen Ringachse aufweisen als die Erzeugenden der Rohrdichtflächen, wodurch sich die Dichtflächen im Bereich der Stirnseiten des Ringes unter Verringerung des Durchmessers der Ringdichtflächen berühren, wobei der Ring im mittleren Bereich eine über die beiden, die Ringdichtflächen aufweisenden Seitenbereiche radial nach außen vorspringende Ringrippe aufweist, deren axiale Erstreckung wesentlich kleiner ist als die einer von einem Rohrende gebildeten Ringkammer, welche die Ringrippe aufnimmt.

Eine solche Rohrdichtung ist in der EP-OS-124 304 geoffenbart. Die bekannte Ringrippe steht in keinem Zusammenhang mit der Dichtungsaufgabe des Ringes. Die Rippe weist mittig eine Umfangsnut auf, die wahrscheinlich dazu dient, ein Werkzeug ansetzen zu können, um den Ausbau des Ringes zu erleichtern. Jedenfalls verläuft die Wand der Rippe aufnehmenden Kammer stark kegelig nach außen und in einer erheblichen radialen Entfernung von der Rippe. Die Ringdichtflächen reichen bis zur Rippe heran.

Es sind auch rippenlose Dichtringe bekannt, bei denen der Ringquerschnitt im wesentlichen ein Dreieck ist, AT-PS 284 570, GB-PS 2 200 179 und US-PS 4 563 025.

Weiters ist in der US-PS 2 766 999 ein Dichtring beschrieben, der anstelle einer Umfangsrippe eine Ringscheibe aufweist, mit der der Ring zwischen den Flanschen der Rohrverbindung festgeklemmt ist.

Diese bekannten Rohrdichtungen haben sich außerordentlich bewährt. Es gab jedoch auch Schwierigkeiten, insbesondere bei hohen Drücken von 500 bar und mehr, mit der Dichtbeständigkeit und es sind bereits besondere Vorkehrungen vorgeschlagen worden, AT-PS 274 498 und EP-OS 124 304, um eine Undichtheit anzuzeigen und die Leckverluste abzuleiten.

Das Auftreten von Undichtheit wurde auf eine Beschädigung oder falsche Bearbeitung der Dichtflächen zurückgeführt. Überraschenderweise haben Untersuchungen nunmehr ergeben, daß Undichtheiten auch dann auftreten, wenn die Dichtflächen unverletzt sind.

Wie aus den vorstehend genannten Patentschriften hervorgeht, stimmt der größte Durchmesser der konischen Rohrdichtflächen mit dem größten Durchmesser der Ringdichtflächen überein, sodaß bei Herstellung der Rohrverbindung die Ringdichtflächen sich in ihrer Gesamtheit satt an die Rohrdichtflächen anlegen. Dadurch verteilt sich der Innendruck auf eine großflächige Dichtzone, was - wie die Erfahrung zeigt - insbesondere bei hohen Drücken die Abdichtung nicht ausreichend gewährleistet.

Durch die GB-PS 2 105 424 ist es bekanntgeworden, die Ringdichtflächen nur in den Endbereichen des Ringes vorzusehen, um den Dichtdruck durch den auf den Ring wirkenden Innendruck überproportional zu verstärken. Bei dieser Rohrdichtung sind benachbart den Ringdichtflächen, Ringräume vorhanden, in deren Bereich sich Ring und Rohrenden nicht berühren. Auch diese Bauart kann bei sehr hohen Drücken des Mediums versagen.

Das Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer Rohrdichtung der eingangs erwähnten Art mit den Vorteilen einer beschränkten Dichtzone auszustatten und darüberhinaus, auch für hohe Drücke, wie 1000, 2000 bar und darüber, sicher wirksam zu gestalten. Weiters wird angestrebt, Material und Bearbeitungskosten zu verringern.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß der mittlere Ringabschnitt (8) des Dichtringes (7) mit einer an sich bekannten zylindrischen Außenfläche versehen ist, mit der er sich in radialer Richtung auf die Wandung der Ringkammer (4) abstützt, wobei durch eine stufenartige Ausbildung des Rohrinne- bzw. des Dichtringes (7) zwischen dem mittleren Ringabschnitt (8) und den beiderseitigen Dichtflächen (9), wie bekannt, je ein Ringhohlraum (10) gebildet ist.

Es wurde erkannt, daß überraschenderweise der radialen Abstützung der Ringmitte bei gleichzeitiger axialer Bewegungsfreiheit des Ringes entscheidende Bedeutung zukommt.

Das Erreichen des angestrebten Zieles wird erleichtert, wenn die Neigung der Dichtflächen geringer gewählt wird, als sie beim Stand der Technik gegeben ist. Es werden dadurch nicht nur die radialen Abmessungen des Dichtringes verringert, sondern insbesondere auch die zum Verbinden der Rohrenden erforderlichen axialen Vorspannkraften. Diese Kraftverminderung kann soweit gehen, daß die Abmessungen der Flanschen, mit denen die Rohrenden versehen sind, den Normmaßen der nächstkleineren Druckstufe entsprechen, wobei lediglich die Wandstärke des Anschweißstutzens mit dem korrespondierenden Innendurchgang dem um mindestens eine

Druckstufe höher zulässigen Normdruck entspricht. Dadurch tritt auch eine Verringerung des Platzbedarfes und eine Massenreduzierung bis 45 % und darüber, ebenso der Schrauben für die Rohrverbindung ein.

In der Zeichnung ist der Gegenstand der Erfindung in sechs beispielsweise Ausführungsformen im Längsschnitt dargestellt. Es zeigen Fig. 1 die erfindungsgemäße Dichtung bei dem verschraubbaren Flanschen versehenen Rohrenden und mit einem Dichtring, dessen Ringrippe Bohrungen für Abdruckschrauben aufweist, Fig. 2 eine geänderte Ausführungsform, bei der der Außendurchmesser der Ringrippe gegenüber dem in Fig. 1 gezeigten Beispiel verringert ist und die Kammer von den verschraubbaren Flanschen der Rohrenden und einer zwischen diesen eingespannten Ringscheibe gebildet ist, Fig. 3 eine erfindungsgemäße Dichtung für Rohre mit Klemmflanschen, die Fig. 4 und 5 eine Dichtungsanordnung, bei der die beiderseitigen Ringhohlräume entweder durch Vertiefungen in den Rohrenden oder durch Vertiefungen im Dichtring gebildet sind, und Fig. 6 eine Ausführungsform ähnlich der in Fig. 1 dargestellten Bauart, bei der jedoch die Rohrdichtflächen Zylinderinnenflächen sind.

Gemäß Fig. 1 sind die Rohrenden mit angeschweißten, verschraubbaren Flanschen (1), (2) versehen, die an ihren Stirnseiten je eine Stufe (3) aufweisen, die im zusammengebauten Zustand der Rohrverbindung eine Ringkammer (4) bilden. An den Stufen (3) schließen sich innenkegelige Rohrdichtflächen (5) an, die in Stufen (6) übergehen.

In dieser radialen Erweiterung der Rohrenden sitzt ein Dichtring (7), der eine Ringrippe (8) aufweist und im Bereich seiner Stirnenden außenkegelige Ringdichtflächen (9) aufweist.

Die Rohrdichtflächen (5) sind um etwa  $1^\circ$  -  $2^\circ$  steiler zur Rohrachse geneigt als die Ringdichtfläche (9) zur Ringachse, dadurch tritt beim Zusammenbau die Dichtberührung im Bereich der Ringstirnflächen ein.

Um eine radiale, ballige Erweiterung des Dichtringes (7) unter der Wirkung des hohen Innendruckes zu vermeiden, liegt die Mantelfläche der Dichtringrippe (8) an der zylindrischen Fläche der Dichtkammer (4) an. Dadurch wird jede die Dichtung beeinträchtigende Verformung des Dichtringes (7) im Bereich der Dichtflächen vermieden und eine einwandfreie Dichtung ist auch bei hohen Innendrücken gewährleistet.

Die Ringrippe (8) hat eine kleinere axiale Erstreckung als die Ringkammer (4). Es richtet sich daher der Dichtring (7) hinsichtlich seiner axialen Lage nach den Kräften, welche auf die Dichtflächen wirken, aus. Zwischen der Ringrippe (8) und den Dichtflächen (9) befindet sich je ein Ringhohlraum (10), wodurch die Pressung an den Dichtflächen überproportional mit dem Innendruck steigt.

Die Ringrippe (8) ist mit mehreren Schraubbohrungen (11) versehen, in die Abdruckschrauben eingesetzt werden können, um ein Lösen des Dichtringes (7) zu bewerkstelligen.

Wie die Fig. 2 zeigt, kann die Ringkammer (4) von einer Ringscheibe (12) gebildet werden, die zwischen den verschraubbaren Flanschen (1) und (2) angeordnet ist. Hier weist die Ringrippe (8) keine Schraublöcher (11) auf, weshalb sie im Durchmesser klein gehalten werden kann. Die Stirnfläche (13) und die Stufe (6) der Rohrenden bilden einen nach innen offenen Ringraum (14), der groß genug bemessen ist, um ein Ausziehwerkzeug für den Ring (7) ansetzen zu können.

Besonders raumsparend sind die Ausführungsbeispiele gemäß den Fig. 3 - 5. Hier sind die Rohrenden bevorzugt mit angeschlossenen Bundbuchsen als Klemmflanschen (15), (16) versehen, die mit einer zwei- oder mehrteiligen Klemmbrücke (17) gegeneinander gepresst werden. Bei der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform ist in den beiden Rohrenden eine Zylinderinnenfläche (18) vorgesehen, welche die Außenwand der "Ringkammer" bilden, gegen die sich die Ringrippe (8) unter dem Druck des Mediums anlegt und abstützt.

Wesentlich für die Erfindung ist die Schaffung von Ringräumen (10) zwischen den Dichtflächen (5), (9) und den Rohrenden. Gemäß Fig. 4 sind diese Ringräume (10) in den Rohrenden und gemäß Fig. 5 im Dichtring (7) ausgebildet.

Wie Fig. 4 und 5 zeigen, können die Ringräume (10) als Teile der Ringkammer (4) aufgefaßt werden. In Fig. 4 weist der Ring (7) keine Ringrippe (8) auf, sondern einen mittleren Abschnitt (19), der zylindrisch gestaltet ist und sich gegen die innenzyklindrischen Flächen (20) der Rohrenden anlegt.

Je kleiner der Neigungswinkel der Dichtflächen ist, umso geringer ist die Rückstellkraft, die von der Rohrverbindung aufzunehmen ist. Im Grenzfalle sind entweder die Rohrdichtflächen oder die Ringdichtfläche zylindrisch ausgebildet. In Fig. 6 ist eine Ausführungsform entsprechend der Fig. 1 im größeren Maßstab dargestellt, bei der die Rohrdichtflächen zylindrisch sind.

Im dargestellten Beispiel ist die Einheitlichkeit der Ringräume (10) und der Ringkammer (4) deutlich zu ersehen.

Beim Zusammenbau gleiten die Rohrdichtflächen auf die Ringdichtflächen auf. Dadurch, daß die Neigung der Dichtflächen gegenüber den Rohrachsen bzw. der Ringachse wesentlich kleiner ist als beim Stand der Technik, sind die zum Zusammenspannen erforderlichen axialen Kräfte wesentlich geringer. Auch wird die Ringrippe (8) zufolge ihres axialen Spieles in der Ringkammer (4) nicht festgeklammt, wie dies beim Stand der Technik notwendig ist, sodaß die von den Spannschrauben aufzubringende Kraft wesentlich geringer ist. Die verschraubbaren Flanschen (1) und (2) berühren sich hierbei breitflächig, vorzugsweise bis zum Dichtleistendurchmesser bzw. Lochkreisdurchmesser, sodaß eine gute, nahezu ideale Verbindung der Rohrenden gewährleistet ist.

Durch diese Maßnahme ist es möglich, Flansche (1) und (2) gemäß den gegebenen Normmaßen des Flanschblattes der nächstkleineren Normdruckstufe zu verwenden, wobei lediglich die Wandstärke der abstehenden

Anschweißstutzen der Normflanschen der gegenüber der herabgesetzten Druckstufe um eine Druckstufe höher zulässigen Normdruckstufe anzupassen ist, wobei der Stufensprung den Baureihenfaktor 1,5 bis 2,0, vorzugsweise 1,6 bis 1,8, aufweist.

Bei hohen inneren Drücken verhindert die radiale Abstützung der Ringrippe (8) an der Wand der Ringkammer (4) eine Verformung des Dichtringes in seinem Mittelbereich, sodaß die geometrischen Verhältnisse zwischen Rohrdichtflächen und Ringdichtflächen unverändert bleiben. Da zwischen den Dichtflächen und dem mittleren Ringabschnitt (19), z. B. der Ringrippe (8), berührungsfreie Zonen (10) bestehen, wirkt sich der Innendruck überproportional auf den Dichtdruck aus. Dies zusammen gewährleistet eine sichere Abdichtung auch bei hohen Drücken bis zu 2000 bar und darüber.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränkt, so kann die Ringkammer auch von nur einem Rohrende gebildet sein. Wird bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 die Neigung der Dichtflächen auf das bekannte Maß erhöht, so kann diese Ausführungsform als Ersatz für die bisher verwendeten Dichtanordnungen gemäß der US-PS 2 766 999 dienen.

Das vorstehend gesagte gilt auch für die vorzugsweise Anwendung der Dichtungsanordnung für Behälter, Flansche, Bundbüchsen an Klammerverbindungen, Armaturen, Kesseln, und Fittings.

## PATENTANSPRÜCHE

25

1. Dichtung für Drücke bis über 2000 bar mit radial wirkendem Dichtring, vorzugsweise für Rohrverbindungen, Behälter, Flansche und Bundbüchsen an Klammerverbindungen, Kesseln, Armaturen und Fittings, bei der die Stoßstelle der Rohrenden innen mit einem metallischen oder aus einem Compoundwerkstoff bestehendem Dichtring überdeckt ist, die Rohrinneindichtflächen mit Ringaußendichtflächen zusammenwirken, wobei deren Erzeugenden mit unterschiedlichen Neigungen zu den Rohr- bzw. zur coaxialen Ringachse ausgebildet sind und der mittlere Abschnitt des Dichtringes einen größeren Durchmesser aufweist als seine beiden mit den Ringdichtflächen versehenen Seitenbereiche, seine axiale Erstreckung jedoch kleiner ist als die einer ihn aufnehmenden Ringkammer, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere Ringabschnitt (8) des Dichtringes (7) mit einer an sich bekannten zylindrischen Außenfläche versehen ist, mit der er sich in radialer Richtung auf die Wandung der Ringkammer (4) abstützt, wobei durch eine stufenartige Ausbildung des Rohrinne- bzw. des Dichtringes (7) zwischen dem mittleren Ringabschnitt (8) und den beiderseitigen Dichtflächen (9), wie bekannt, je ein Ringhohlraum (10) gebildet ist.

2. Dichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Neigungswinkel der Rohrdichtfläche (5) zur Rohrachse  $1^\circ$  bis  $12^\circ$  beträgt und, wie bekannt, um  $1^\circ$  bis  $2^\circ$  größer ist als der Neigungswinkel der Ringdichtflächen (9).

3. Dichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrdichtflächen (5) Zylinderinnenflächen sind und die kegeligen Ringdichtflächen (9) einen Neigungswinkel von  $1^\circ$  bis  $2^\circ$  gegenüber der Rohrachse aufweisen (Fig. 6).

4. Dichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere Abschnitt des Dichtringes (7) eine an sich bekannte Ringrippe (8) ist (Fig. 1, 2, 3, 6).

5. Dichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringrippe (8) zusätzlich Schraublöcher (11) für den Einsatz von Abdruckschrauben aufweist (Fig. 1, 6).

6. Dichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrenden mit an sich bekannten verschraubbaren Flanschen (1), (2) oder losen Flanschen mit Vorschweißbund versehen sind, die im zusammengebauten Zustand mit ihren Stirnflächen bis zum Dichtleistendurchmesser bzw. Lochkreisdurchmesser aneinander liegen (Fig. 1, 2).

7. Dichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringkammer (4) von beiden Rohrenden gebildet ist (Fig. 1).

AT 392 143 B

8. Dichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringkammer (4) von einer zwischen den Flanschen (1), (2) der Rohrenden angeordneten Ringscheibe (12) gebildet ist (Fig. 2).

5

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

Fig. 2

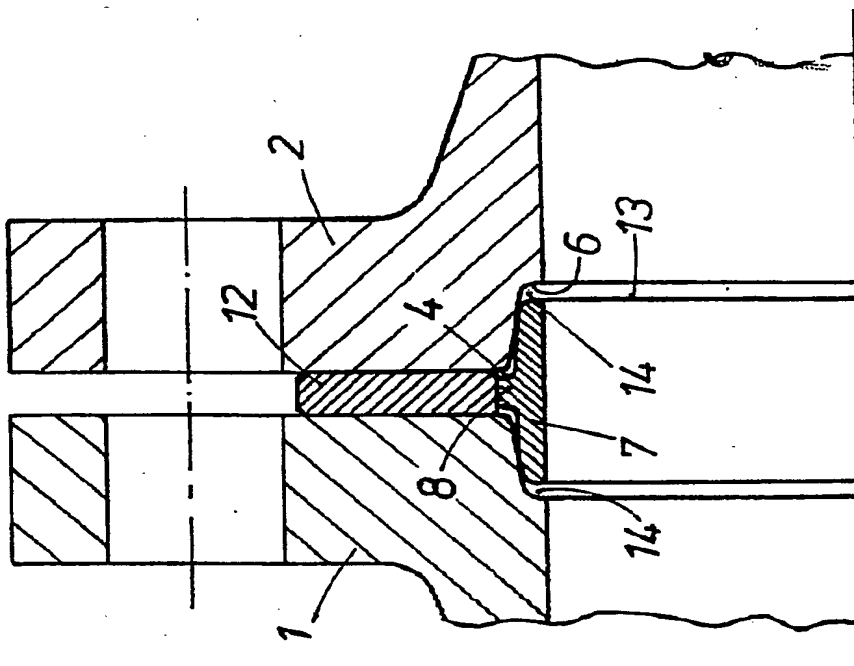


Fig. 1

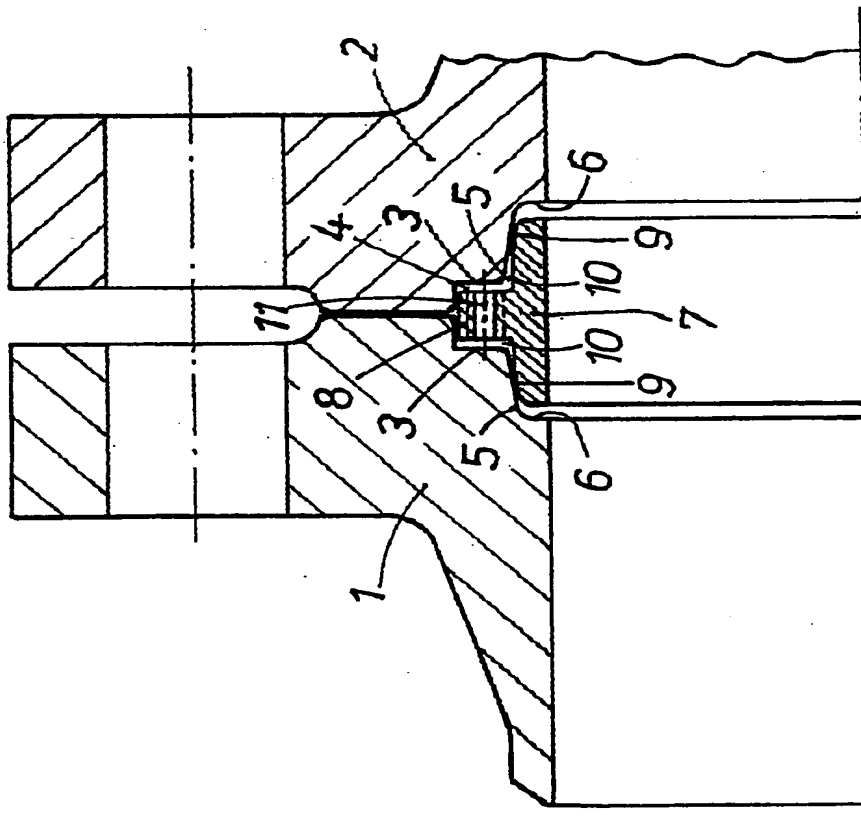




Fig. 3

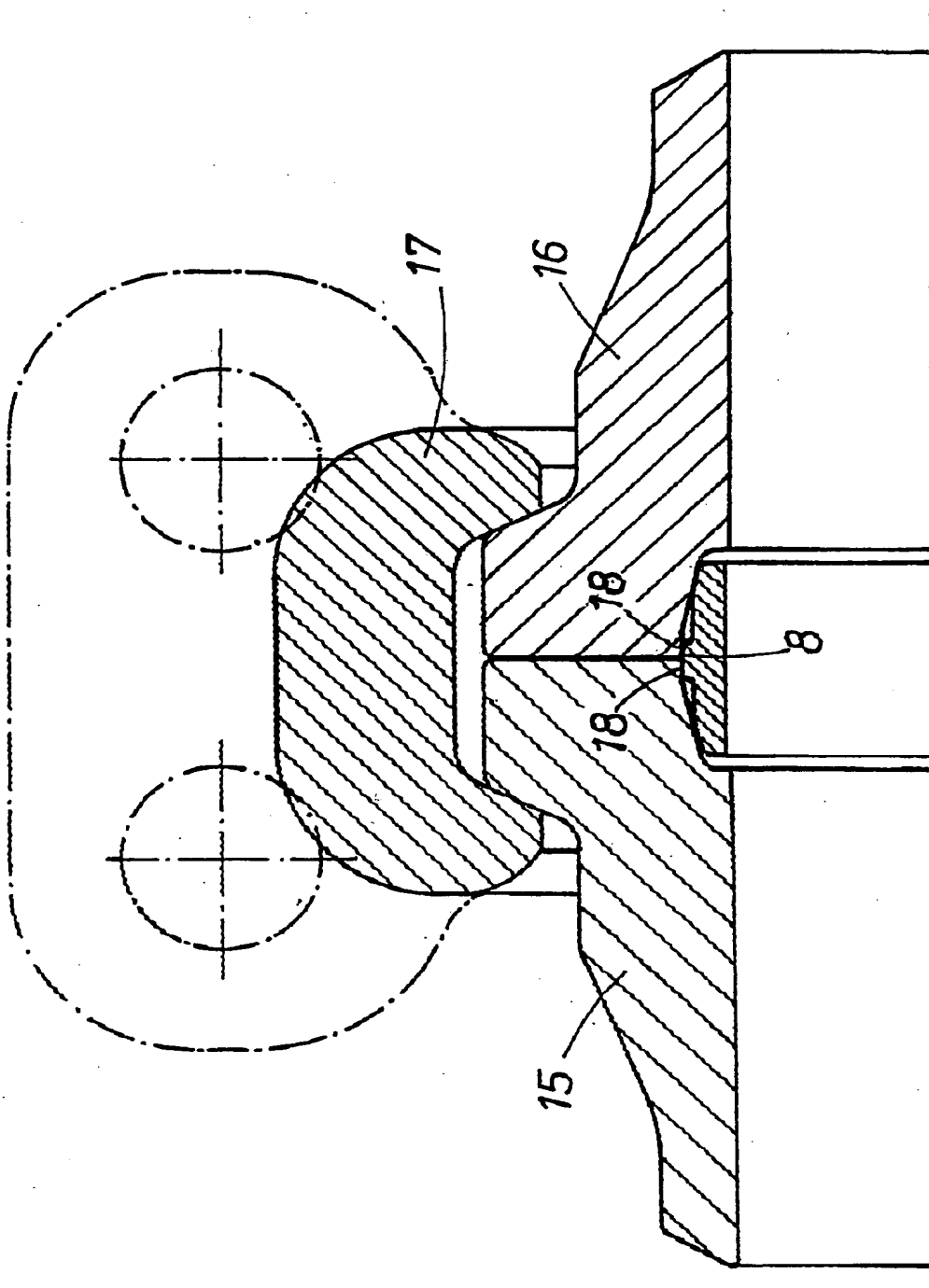


Fig. 4

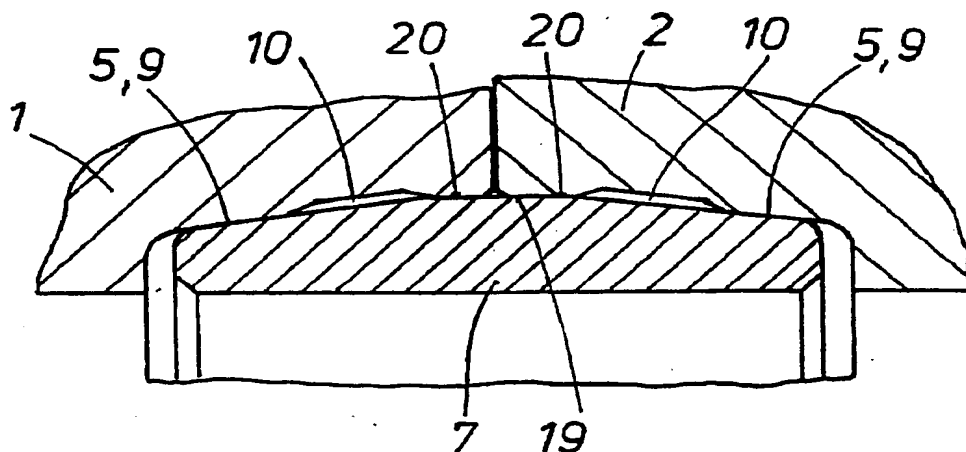


Fig. 5

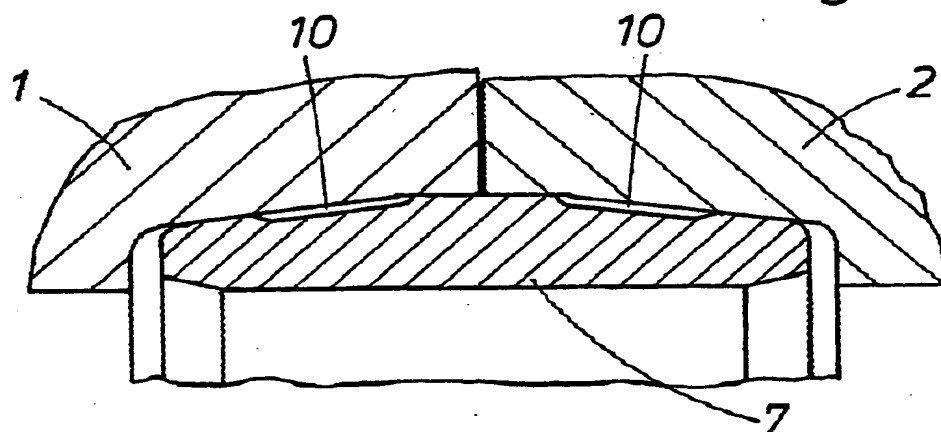


Fig. 6

